

MULTICOLOR LIGHT-EMITTING ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

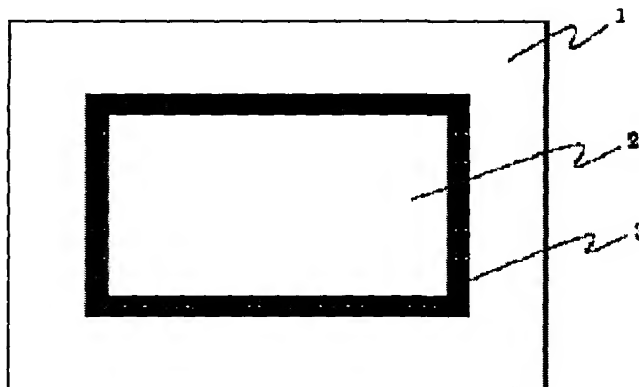
Patent number: JP11307263
Publication date: 1999-11-05
Inventor: KAWAGUCHI GOJI; SHIRAISHI YOTARO
Applicant: FUJI ELECTRIC CO LTD
Classification:
- **International:** *H05B33/12; H01L51/50; H05B33/14; H05B33/22; H05B33/12; H01L51/50; H05B33/14; H05B33/22; (IPC1-7): H05B33/12; H05B33/22; H05B33/14*
- **European:**
Application number: JP19980106151 19980416
Priority number(s): JP19980106151 19980416

Report a data error here

Abstract of JP11307263

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multicolor light-emitting organic EL element having excellent visibility angle characteristics, in which fluorescent material is not practically deteriorated in a manufacturing process, and in addition a defect in the edge area of the display part is prevented from occurring.

SOLUTION: In a multicolor light-emitting organic electroluminescent element having an organic electroluminescent element in which an organic luminescent layer to emit light by injecting a charge is placed on a color conversion filter layer formed on a transparent support board 1, a protective layer of the color conversion filter is placed between the color conversion filter layer and the organic luminescence layer, and the color conversion filter is placed beyond the periphery of a display part, in order to form a portion 3 of the color conversion filter which is not used for the display.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-307263

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H05B 33/22

H05B 33/22

Z

33/14

33/14

A

// H05B 33/12

33/12

E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-106151

(22) 出願日 平成10年(1998)4月16日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 川口 剛司

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72) 発明者 白石 洋太郎

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

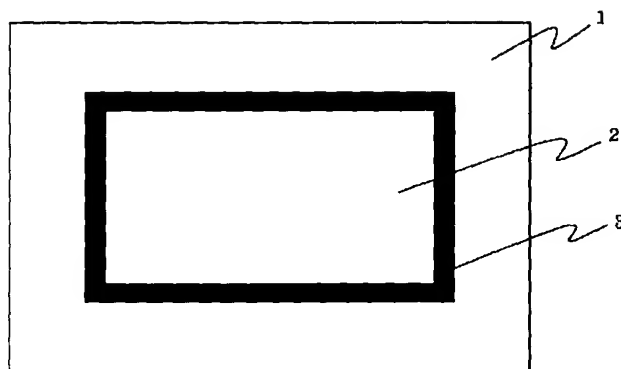
(74) 代理人 弁理士 本多 一郎

(54) 【発明の名称】 多色発光有機エレクトロルミネッセンス素子

(57) 【要約】

【課題】 優れた視野角特性を有し、かつ製造過程において蛍光材料の劣化を実質的に起こすことがないことに加え、表示部端部での表示不良の発生をも防止した多色発光有機EL素子を提供する。

【解決手段】 透明な支持基板上に形成した色変換フィルターの層上に、電荷を注入することにより発光する有機発光層を配設する有機エレクトロルミネッセンス素子を備えた多色発光有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記色変換フィルター層と前記有機発光層との間に、該色変換フィルターの保護層が配設され、かつ前記色変換フィルターが表示部分の周縁部を超えて、表示に使用されない色変換フィルター部分が存在する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明な支持基板上に形成した色変換フィルターの層上に、電荷を注入することにより発光する有機発光層を配設する有機エレクトロルミネッセンス素子を備えた多色発光有機エレクトロルミネッセンス素子において、

前記色変換フィルター層と前記有機発光層との間に、該色変換フィルターの保護層が配設され、かつ前記色変換フィルターが表示部分の周縁部を超えて、表示に使用されない色変換フィルター部分が存在することを特徴とする多色発光有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】 前記色変換フィルターが表示部の周縁部を 0.5mm 以上超えて、表示に使用されない色変換フィルター部分が存在する請求項 1 記載の多色発光有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 3】 透明な支持基板上に形成した色変換フィルターの層上に、電荷を注入することにより発光する有機発光層を配設する有機エレクトロルミネッセンス素子を備えた多色発光有機エレクトロルミネッセンス素子において、

前記色変換フィルター層と前記有機発光層との間に、該色変換フィルターの保護層が配設され、かつ前記色変換フィルターの周辺に該色変換フィルターと同等の膜厚を有する外枠層が存在することを特徴とする多色発光有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 4】 前記外枠層の幅が 0.5mm 以上である請求項 3 記載の多色発光有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】 前記外枠層が紫外または可視域の光にて硬化する光硬化型樹脂にて形成されてなる請求項 3 または 4 記載の多色発光有機エレクトロルミネッセンス素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（以下「EL」という）ディスプレイ等に用いられる多色発光有機 EL 素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 タン（Tan g）らによって印加電圧 10V において 1000cd/m² 以上の高輝度が得られる積層型 EL 素子が報告 (Appl. Phys. Lett. 51, 913 (1987)) され、以来、有機 EL 素子は実用化に向けての研究が活発に行われている。有機 EL 素子は薄膜の自発光素子であり、低駆動電圧、高解像度、高視野性という、他の方式にはない特徴を持っており、フラットパネルディスプレイへの応用が期待されている。有機 EL 素子のディスプレイへの応用を考えた場合、その用途拡大のために、多色表示化が必須である。

【0003】 多色表示の方法としては、三原色の EL 素子を順次パターニングして平面上に配設する方法と、白

色発光素子に三原色（赤、緑、青）のカラーフィルターを設置する方法とが考えられる。

【0004】 しかしながら、三原色の EL 素子のパターニングは素子の効率を低下させる上、工程が非常に複雑なものとなり、量産は困難である。また、特に赤色において色純度の良い発色が得られる材料が発見されておらず、実用化に至っていない。一方、カラーフィルター方式は、十分な輝度を安定して得られる白色発光素子がまだ得られておらず、やはり実用化には至っていない。

【0005】 そこで、近年では有機 EL 素子の発光域の光を吸収し、可視光域の蛍光を発する蛍光材料をフィルター（以下「色変換フィルター」という）に用いる色変換方式が開発されている（特開平 3-152897 号公報、特開平 5-258860 号公報）。発光素子の発光色は白色に限定されないため、より輝度の高い有機発光素子を光源に適用でき、青色発光の有機 EL 素子を用いた色変換方式において長波長への変換効率は 60% 以上である。

【0006】 色変換方式でディスプレイを製作する際に注意すべき点のひとつとして、色変換フィルターと有機 EL 素子との間の距離が挙げられる。この距離が広くなるに従い、隣接するピクセルの発光が漏れやすくなるため、視野角特性は悪くなる。従って、色変換フィルターと有機 EL 素子との間の距離は短い程、視野角特性が良好となることから、色変換フィルターの上面へ直接有機 EL 層を形成することが望ましいといえる。ところが、本発明者らの研究によれば、有機 EL 発光を、目的の波長の光に変換する目的で使用される蛍光材料は、特定波長の光、あるいは水分、熱、有機溶剤等に非常に弱く、これらの影響により容易に機能を消失してしまうことが判明した。従って、色変換フィルターの上面へ有機 EL 素子層を形成する際、様々な制約が生じる。

【0007】 また、色変換フィルターを作成する場合、各色に対応する蛍光材料の変換効率の違いにより、色バランスを取るために、各色の色素層膜厚が均一にならず、図 3 に示すようにガラス基板 1 上の色変換フィルターに段差を生じる。本発明者らの実験によれば、特に赤色の変換材料は他の色（緑、青）にくらべて効率が悪く、色純度の高い発色を得ようとすると数十 μm の膜厚（緑：4~10 μm 、青：0~5 μm 程度）が必要となるため、段差は最低でも 10 μm 程度発生することも判明した。この段差の上へ直接有機 EL 素子層を形成した場合、電極の断線や有機発光層の膜厚ムラが発生しやすく、有機発光層からの安定した発光が得られない。

【0008】 これらを解決する手段として、色変換フィルター上に薄膜ガラス板を接着し、その上面へ有機 EL 素子層を形成する手法が開示されている（特開平 8-279394 号公報）。しかし、ガラス板の薄膜化には限界があり、色変換フィルターと有機 EL 素子層との間には少なくとも 100 μm 程度の距離が存在してしまい、

視野角を狭くする原因となっている。更に、工作精度の問題やガラスの機械的強度不足の問題により、大面積化への対応は非常に困難である。

【0009】かかる薄膜ガラス板の適用に代わる解決策として、本発明者らは先に、優れた視野角特性を有すると共に、製造過程における蛍光材料の劣化が実質的に起こらない多色発光E L素子を実現することのできる保護層の開発に成功した。この保護層は少なくとも1層の樹脂層を含む積層構造をしており、色変換フィルターと有機発光層との間に色変換フィルターの保護のために配設され、この保護層上面に陽極層、有機発光層、陰極層が順次配設される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】先に本発明者らにより開発された上記多色発光有機E L素子は、上述のように優れた諸性能を有するが、発光に際し、表示部分の周縁部よりおよそ0.5mm内側までの領域で表示不良が発生した。即ち、図4に示すように透明支持基板1上に形成された表示部分において、表示正常部8の周りに表示異常部9が存在した。

【0011】そこで本発明の目的は、優れた視野角特性を有し、かつ製造過程において蛍光材料の劣化を実質的に起こすことがないことに加え、表示部端部での表示不良の発生をも防止した多色発光有機E L素子を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記表示不良の発生した素子を観察したところ、表示不良部では図5に示すように保護層が波打ったような形状となることが判明した。これは、色変換フィルター保護層上面に陽極等を配設する際に発生する応力により保護層および色変換フィルターが変形していると考えられる。また、色変換フィルターは10 μ m以上の膜厚のものが存在する。このため、表示不良が確認されたパターン端部付近では、図6に示すように透明支持基板1上の保護層11の膜厚が急激に変化するため、保護層11および色変換フィルターの色素層端部10の変形が発生しやすいと考えられる。本発明者らは、かかる知見に基づきさらに鋭意検討した結果、以下の構成とすることにより上記課題を解決し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0013】即ち、本発明の多色発光有機E L素子は、透明な支持基板上に形成した色変換フィルターの層上に、電荷を注入することにより発光する有機発光層を配設する有機E L素子を備えた多色発光有機E L素子において、前記色変換フィルター層と前記有機発光層との間に、該色変換フィルターの保護層が配設され、かつ前記色変換フィルターが表示部分の周縁部を超えて、表示に使用されない色変換フィルター部分が存在することを特徴とするものである。

【0014】また、本発明の他の多色発光有機E L素子は、透明な支持基板上に形成した色変換フィルターの層上に、電荷を注入することにより発光する有機発光層を配設する有機E L素子を備えた多色発光有機E L素子において、前記色変換フィルター層と前記有機発光層との間に、該色変換フィルターの保護層が配設され、かつ前記色変換フィルターの周辺に該色変換フィルターと同等の膜厚を有する外枠層が存在することを特徴とするものである。

10 【0015】本発明によれば、色変換フィルターと有機E L層との間の距離が短い、すなわち視野角特性の高いカラー表示が実現でき、しかも表示部に色変換フィルター層の保護層の変形による表示不良が起らず、良好な表示が得られる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に基づき具体的に説明する。本発明の多色発光有機E L素子では、図1に示すように、透明支持基板1上に形成された表示部分2の周縁部を超えて、表示に使用されない色変換フィルター部分3が存在し、好ましくは、表示部分2の周縁部を0.5mm以上超えて、表示に使用されない色変換フィルター部分3が存在するようにする。

20 【0017】また、本発明の他の多色発光有機E L素子では、図2および図9に示すように、透明な支持基板1上に形成された色変換フィルターによる表示部分2の周辺に該色変換フィルターと同等の膜厚を有する外枠層4が存在する。好ましくは、前記外枠層4の幅を0.5mm以上とする。また、好ましくは、前記外枠層4を紫外または可視域の光にて硬化する光硬化型樹脂にて形成する。なお、ここで、「色変換フィルターと同等の膜厚」とは、赤、青、緑の色別に配設した蛍光体等の色素層のうち、最も厚い膜厚のものと同等という意味である。

30 【0018】図7は、本発明の実施の形態を示す典型的な素子構造断面図であり、透明かつ安定な（常温～150℃の範囲で蛍光体材料や有機E L素子を劣化させる成分を発生しない）ガラス基板等の支持基板1上に、赤、青、緑の色別に配設した蛍光体の色素層5～7と、これら色素層の第1保護層12と、必要により配設されるガスバリア性を有する第2保護層13と、その上面に直接配設した有機E L素子層14とからなる。電荷を注入することにより発光する有機発光層を配設する有機E L素子層14は、前記蛍光体の色素層5～7の夫々が有機発光層からの発光を吸収して発光し得るように、保護層12、13を介して各色素層上に配設されている。

40 【0019】色変換フィルターは、支持基板1の平面上に赤色素層5、緑色素層6、青色素層7を平面的に分離して配設したものである。各蛍光体色素フィルターの形成法に関しては特に制限はなく、例えばフォトリソグラフィやミセル電解法等を利用することができる。なお、本発明においては、蛍光体層のいずれか1つ

を、有機発光層からの発光色と色純度を揃えるためのカラーフィルターと置き換えることもできる。

【0020】本発明において色変換フィルターの第1保護層12は透明性、密着性が高く、例えば、400～700nmの範囲で透過率が50%以上のものとし、また色変換フィルター上に μm オーダーで塗膜形成できるものが好ましい。さらに、色変換フィルターの蛍光体層5～7の材料を溶解させない材料とする。第1保護層12の好適材料として、架橋型ウレタン系樹脂、オレフィン系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂、アルキド系樹脂、エステル系樹脂、アミド系樹脂等を使用することができる。

【0021】特に架橋型のウレタン系樹脂は下地への影響が無く、透明性も良好であり、保護層として好ましい。かかる樹脂は分子量が低すぎると色変換フィルターを溶解させたり、色変換フィルター中の蛍光色素自身を失活させる可能性がある。また、分子量が高すぎると塗液の調製が困難となる。従って、数平均分子量50,000～500,000のウレタン樹脂が特に好ましい。ウレタン樹脂の架橋は、イソシアネート基を有する架橋剤を添加することにより行う。添加する架橋剤はイソシアネート基を10～30重量%含有する、数平均分子量が1,000～100,000の範囲内である高分子化合物が好ましい。イソシアネート基が少ないと形成した膜の耐薬品性、硬度等が不十分となり、逆にイソシアネート基が多すぎると反応が急激に進行し、その結果膜中に気泡を多数包含した透明性のない膜となってしまう。また、分子量が低すぎるとウレタン樹脂同様、下地である色変換フィルターへ悪影響を及ぼす可能性があり、一方分子量が高すぎると液調製が困難である。

【0022】塗布方法は特に制限がなく、通常のスピコート法、ロールコート法、キャスト法等を使用することができる。また、硬化方法も特に制限はなく、熱硬化、湿気硬化、化学硬化、光硬化、さらにはこれらを組み合わせた硬化法等を使用することができる。但し、熱硬化方法の場合は、蛍光材料の劣化を考慮し70℃程度までの温度で行うことが望ましく、また光硬化方法の場合は、蛍光材料の劣化を考慮し、可視光にて行うことが望ましい。

【0023】必要であれば、第1保護層12の上面に第2保護層13を配設する。この第2保護層13は有機EL層保護のために、ガスおよび有機溶剤に対するバリア性を有し、透明性が高く、ベースフィルム上にnm～ μm オーダーで薄膜形成でき、陽極の成膜に耐え得る硬度とすることが好ましい。より好ましくは、2H以上の膜硬度を有する材料とし、高分子材料や無機酸化物等を使用することができる。特にポリエステルアクリレート、ポリウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレート、オリゴアクリレート、アルキドアクリレート、ポリオールアクリレート等の光硬化型

樹脂あるいは熱、光併用硬化型の樹脂が短時間の硬化時間で良好な膜が得られるため、好ましい。光硬化の際に利用する光としては、紫外または可視域のものが使用できる。紫外光はエネルギーが強く、可視光と比較して樹脂を硬化させる用途に適しているが、色変換フィルターの蛍光体層5～7の機能を失活させる要因となることがあるため、紫外光にて第2保護層13を硬化させる場合は必要に応じて第1保護層12へ紫外線吸収剤を含有させることが好ましい。紫外線吸収剤を添加する際は第1保護層12の透明性を損なわないことが重要である。本発明者らの実験によれば、紫外線吸収剤の種類によって多少変動するが、およそ第1保護層中の紫外線吸収剤の含有率が0.1～10重量%で色変換フィルターの特性、および膜の透明性を損なわない状態で第2保護層13の紫外光硬化を行うことができることが判明した。

【0024】さらに必要であれば、第1保護層12と第2保護層13との間にベースフィルム（図示せず）を設けることができる。かかるベースフィルムは、常温～150℃の範囲で蛍光材料や有機EL素子を劣化させる成分を発生しない透明かつ安定な樹脂フィルムであることが好ましい。このベースフィルムの膜厚は、好ましくは1～50 μm 、より好ましくは5～20 μm である。ベースフィルムの膜厚が1 μm 未満では色変換フィルターの平坦化が困難となったり、また機能性フィルムが切れやすく、作業性が悪くなる場合がある。一方、材料の屈折率等により変動し得るが、膜厚が50 μm を超えると発光している蛍光体層から生じる散乱光が隣接する未発光蛍光体層へ漏れ、視野角が狭くなってしまう場合がある。

【0025】ベースフィルム用の材料としては、フィルム形成が可能で良好な透明性、例えば400～700nmの範囲で透過率50%以上の透明性を有し、後工程および素子駆動時の熱に対する耐熱性があれば特に制限はなく、例としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリカーボネート（PC）、ポリアクリレート（PA）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリフッ化ビニル（PVF）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）などが利用できる。

【0026】なお、本発明においては、色変換フィルターの保護層は上記のものに限定されるものではなく、少なくとも1層は樹脂層である積層構造の任意保護層に適用することができる。

【0027】色変換フィルターの保護層上へ直接形成する有機EL素子層14は近紫外域から可視（青緑色）までの領域で発光するものが好ましい。具体的な層構成としては、

(1) 陽極（透明電極）／有機発光層／陰極（電極）

(2) 陽極（透明電極）／正孔注入層／有機発光層／陰極（電極）

(3) 陽極(透明電極)／有機発光層／電子注入層／陰極(電極)

(4) 陽極(透明電極)／正孔注入層／有機発光層／電子注入層／陰極(電極)

などが挙げられ、特開平5-21163号、特開平5-114487号、特開平5-94876号、特開平5-94877号、特開平5-125360号、特開平5-134430号、特開平6-200242号、特開平6-234969号、特開平7-11245号、特開平7-11246号等の公報に開示された既知の手法にて形成することができる。

【0028】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づき説明する。

実施例1

1. 25インチ(19.8×26.4mm)サイズパネルの多色発光有機EL素子を以下のようにして作製した。

【0029】色変換フィルター形成

ガラス基板1としてフュージョンガラス(143×112×1.1mm)上に、カラーフィルターブルー材料(富士ハントエレクトロニクステクノロジー(株)製：カラーモザイクCB-7001)をスピンコート法にて塗布後、フォトリソグラフ法によりパターンニングを実施し、青色色素層7の1mm×22mmライン、2.75mmギャップのラインパターンを得た。次いで、クマリン6(アルドリッチ製)／ポリ塩化ビニル樹脂をスクリーン印刷法を用いて基板上へ印刷し、150℃でベークして緑色色素層6の1mm×22mmライン、2.75mmギャップ、膜厚12μmのラインパターンを得た。更に、ローダミン6G(アルドリッチ製)／ポリ塩化ビニル樹脂をスクリーン印刷法を用いて基板上へ印刷し、100℃でベークして赤色色素層5の1mm×22mmライン、2.75mmギャップ、膜厚30μmのラインパターンを得た。

【0030】完成した色変換フィルターは図1に示す通り、表示部(19.8×26.4mm)の周縁に対して縦横共に約1.2mmの、実際の表示には使用されない色変換フィルター部分3の、所謂ダミーパターンが存在する。

【0031】第1保護層の形成

ウレタン樹脂(保土谷化学(株)製：S-720Q)へ、イソシアネート系架橋剤(日本ポリウレタン(株)製：A2020)を添加したものをスピンコート法にて色変換フィルター上面に塗布し、5時間風乾した後、60℃で真空乾燥し、膜厚7μmの第1保護層12を形成した。

【0032】第2保護層の形成

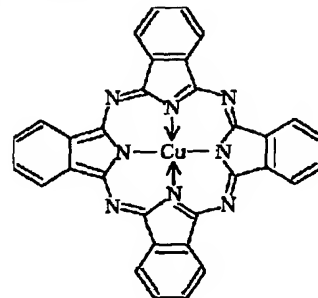
可視硬化型樹脂(アーデル製：ベネフィックスPC)をスピンコート法にて第1保護層12上面へ塗布し、400nm以下の波長をカットするフィルターを装着した高

圧水銀灯にてエネルギー強度60mW/cm²の光を6分間照射し、膜厚3μmの第2保護層13を形成した。

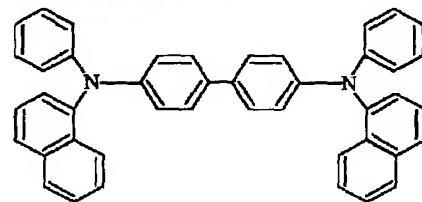
【0033】有機EL層(陽極、有機層、陰極)の形成図8は本実施例で製作した有機EL素子層14の層構成概略図(断面)である。色変換フィルター上面に形成した有機EL素子層14は透明電極15／正孔注入層16／正孔輸送層17／発光層18／電子注入層19／陰極20の6層構成とした。

【0034】まず、第2保護層13上面にスパッタ法にて透明電極8(ITO)を全面成膜した。パターンニングはITO上にレジスト剤(東京応化(株)製：OFPR-800)を塗布した後、フォトリソグラフ法にて行い、1mmライン、0.25mmピッチ、膜厚100nmのストライプパターンを得た。

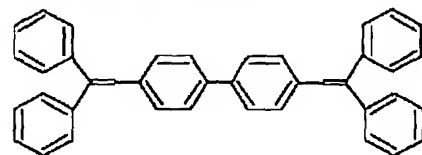
【0035】次いで、基板を抵抗加熱蒸着装置内に装着し、正孔注入層16、正孔輸送層17、発光層18、電子注入層19を、真空を破らずに順次成膜した。成膜に際して真空槽内圧は1×10⁻⁴Paまで減圧した。正孔注入層16は次式、



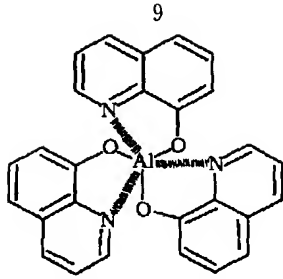
で表される銅フタロシアニン(CuPc)を100nm積層した。正孔輸送層17は次式、



で表される4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(α-NPD)を20nm積層した。発光層18は次式、



で表される4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)ビフェニル(DPVBi)を30nm積層した。電子注入層19は次式、



で表されるアルミキレート (A1q) を 20 nm 積層した。

【0036】この後、この基板を真空槽から取り出し、ITOラインと垂直に1mmライン、0.25mmギャップのストライプパターンが得られるマスクを取り付け、新たに抵抗加熱蒸着装置内に装着した後、陰極20としてMg/Ag (10:1の重量比率)を200nm形成した。

【0037】完成したカラー素子について、表示部不良の有無、視野角、保存による特性の変化について評価した。結果を下記の表1に示す。

	表示不良	視野角	保存による特性変化
実施例1	なし	>±60°	なし
実施例2	なし	>±60°	なし

【0041】評価1：表示不良

パターン変形による表示不良の発生状況を光学顕微鏡にて評価した結果、いずれの実施例においても表示不良は認められなかった。

【0042】評価2：視野角

有機EL素子を単色発光させた際、隣接する他色の蛍光体層への発光の漏れが確認される角度までを視野角と定義し、評価した。いずれの実施例においても視野角が左右とも60°以上あり、実用上問題のないことが判明した。

【0043】評価3：素子寿命

素子を窒素気流下で保存し、発光部(2mm□)内のダークスポットの成長の様子を光学顕微鏡にて観察した。いずれの実施例においても350時間保存後の輝度、色度に変化はなかった。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の多色発光有機EL素子においては表示部分の周縁部での表示不良がなく、しかも視野角特性、発光寿命に優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る、所謂ダミーパターンを含む色変換フィルターを透明基板上に形成した際の基板平面図である。

【図2】本発明に係る外枠層を色変換フィルターの周辺に形成した際の基板平面図である。

【0038】実施例2

フュージョンガラス(143×112×1.1mm)上に、実施例1と同様の方法にて1mmライン、2.75mmピッチの青色色素層7および緑色色素層6を形成した。次いで光硬化型樹脂(新日鉄(株)製：V259PA)を用いて、色変換フィルターの周辺に、色変換フィルターと同等の膜厚を有する外枠層4をフォトリソグラフィ法にて形成した。更に、ローダミン6G(アルドリッチ製)ノポリ塩化ビニル樹脂をスクリーン印刷を用いて基板上へ印刷し、100℃でバークして赤色色素層5の1mmライン、2.75mmギャップのラインパターンを得た。色変換フィルターを形成した後、実施例1と全く同様の方法で有機EL層を形成した。

【0039】完成したカラー素子について、表示部不良の有無、視野角、保存による特性の変化について評価した。結果を下記の表1に示す。

【0040】

【表1】

【図3】色変換フィルターの断面概略図である。

【図4】保護層および色変換フィルターの変形により表示不良が発生する領域を示す説明図である。

【図5】保護層および色変換フィルターの変形部分のSEM写真である。

【図6】色変換フィルター端部付近の断面概略図である。

【図7】一例素子構造の断面概略図である。

【図8】実施例で用いた有機EL層の断面概略図である。

【図9】図2に示す、外枠層を形成した基板の概略斜視図である。

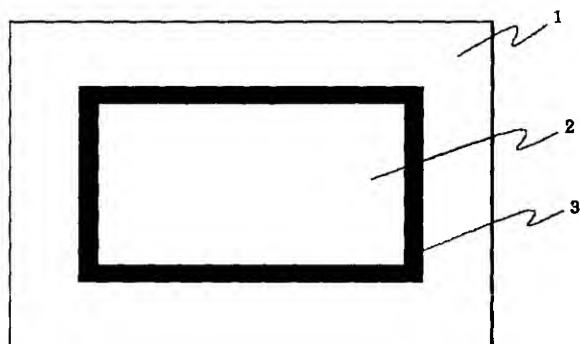
【符号の説明】

- 1 透明支持基板
- 2 表示部分
- 3 表示に使用されない色変換フィルター部分
- 4 外枠層
- 5 赤色色素層
- 6 緑色色素層
- 7 青色色素層
- 8 表示正常部
- 9 表示異常部
- 10 色素層端部
- 11 保護層
- 12 第1保護層
- 13 第2保護層

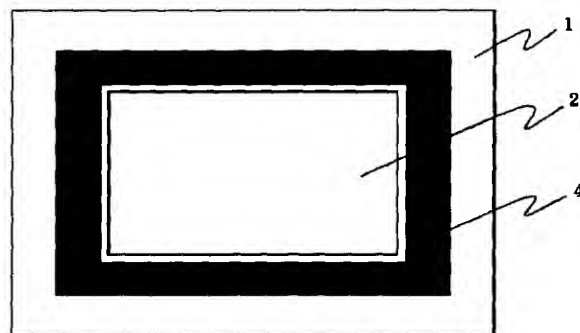
- 1 4 有機EL層
- 1 5 透明電極
- 1 6 正孔注入層
- 1 7 正孔輸送層

- 1 8 有機発光層
- 1 9 電子注入層
- 2 0 電極

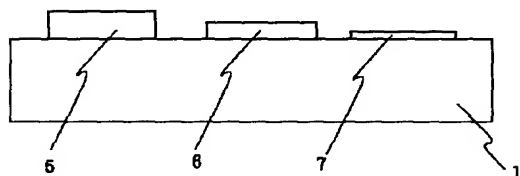
【図 1】



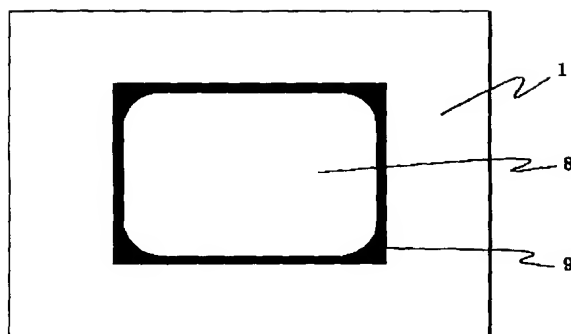
【図 2】



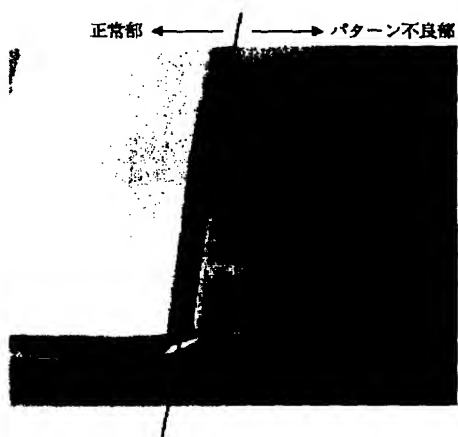
【図 3】



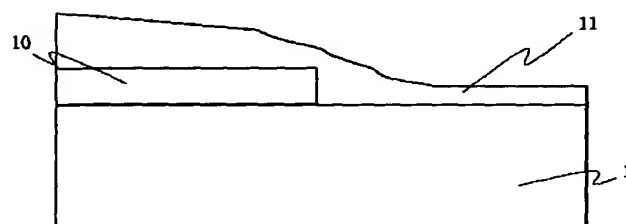
【図 4】



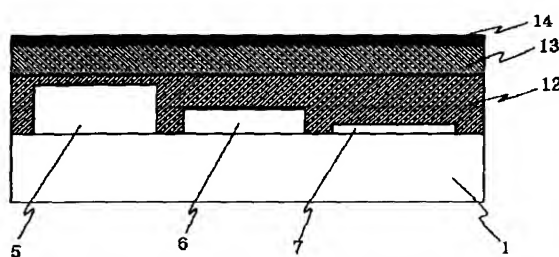
【図 5】



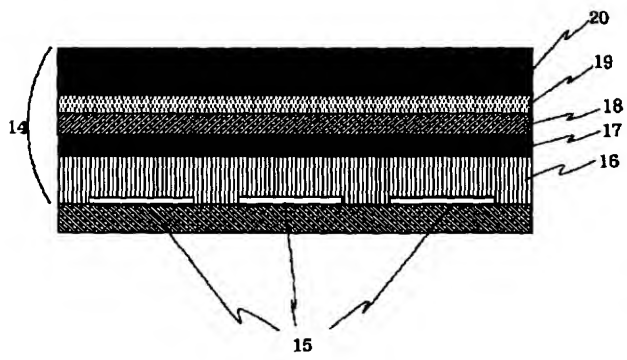
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

